

P24214.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Hisao NAKAMARU et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : PRISMATIC BATTERY


**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-271943, filed September 18, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Hisao NAKAMARU et al.

  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

*Reg. No. 33,329*

September 15, 2003  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月18日

出願番号

Application Number:

特願2002-271943

[ST.10/C]:

[JP2002-271943]

出願人

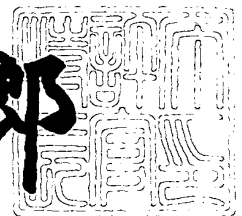
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 6月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041821

【書類名】 特許願

【整理番号】 2260040004

【提出日】 平成14年 9月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 10/04

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 中丸 久男

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 笠原 英樹

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 辻 庸一郎

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100080827

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石原 勝

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011958

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006628

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 角形電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属基材に活物質層が塗着形成された正極板と負極板とがこれらの間にセパレータを介在して巻回されてなる極板群および電解液が、横断面形状が略長方形または略楕円形状の電池ケース内に収納されてなる角形電池において、

前記極板群に、前記活物質層が未形成で前記金属基材が露出された正極側帯状集電部および負極側帯状集電部が巻回幅方向の両側にそれぞれ突設されているとともに、前記両帯状集電部の端面に正極集電体および負極集電体がそれぞれ接合されており、

前記両集電体は、前記極板群の外形に対応した略長方形または略楕円形の金属平板に、中央部の近傍箇所から長手方向の外周端まで延びる一对の長手方向切欠き部と、中央部の近傍箇所から長手方向に直交する幅方向の外周端まで延びる一对の幅方向切欠き部と、前記一对の長手方向切欠き部および一对の幅方向切欠き部の各々の相対向する一对ずつの辺縁部から一方向の直交方向に突設されたリブ状の接続片とが設けられてなり、

前記各接続片と前記帯状集電部との各交差部が溶接により食い込み状態に接合されていることを特徴とする角形電池。

【請求項 2】 長手方向切欠き部は、金属平板の中央部から所定の拡開角度で長手方向の外周端まで延びる細長い V 字形状に形成され、幅方向切欠き部は、前記金属平板の中央部から幅方向の外周端まで延びる略 U 字形状に形成されている請求項 1 に記載の角形電池。

【請求項 3】 長手方向切欠き部は、 $30^{\circ}$  以上で  $45^{\circ}$  以下の拡開角度を有する細長い V 字形状に形成されている請求項 2 に記載の角形電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主として、大電流充放電用電源としての用途に適した角形電池に関

するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、各種ポータブル型電気機器の発達に伴い、その駆動用電源となる電池が重要なキーマイコンの一つとして、その開発が重要視されている。その電池の中でも充電可能なニッケル水素電池やリチウム二次電池といった小型電池は、携帯電話機やノート型パソコンなどのサイクル用途を始め、電動工具、芝刈機およびハイブリッド電気自動車などの高出力電気機器の駆動用電源としての用途にも開発が進み、益々その需要が拡がりつつある。このような高出力電気機器の駆動用電源として用いる電池には、使用対象機器のハイパワー化に伴って、大電流充放電特性に優れたものであることが要望されている。

【0003】

この優れた大電流充放電特性を得るための一つの手段としては、極板における渦巻状に巻回するときの巻回幅方向の一端辺縁部に活物質層が未形成で金属基材が露出した帯状集電部を設けて、その帯状集電部の端面に平板状の集電体を直接的に溶着することにより、極板全体から均等に集電でき、且つ高率充放電特性に優れたタブレス方式の集電構造を採用することが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

上記タブレス方式の集電構造には、例えば、図6に示すような集電体50が用いられる。この集電体50は、円筒形の電池ケース内に渦巻状極板群を挿入してなる円筒形電池に適用されるものであって、金属円板の中心部近傍箇所から外周端まで延びる長形状の4つの切欠き部51が90°の等間隔で放射状の配置で形成されているとともに、各切欠き部51における長方形の相対向する2長辺の縁部に、それぞれ下向きのリブ状突起片52が折曲形成された構成を有している。

【0005】

上記集電体50は、正極用および負極用として二つ用い、渦巻状極板群の両側の巻回端面の一方および他方からそれぞれ突出した正極側および負極側の各帯状

集電部に対しリブ状突起片 5 2 を略垂直に当接した状態で、切欠き部 5 1 の 2 長辺の縁部に一对の溶接電極を当てがって溶接することにより、各リブ状突起片 5 2 が帯状集電部と交差した配置で接合される。上記集電体 5 0 では、リブ状突起片 5 2 が放射状に配設されていることから、リブ状突起片 5 2 と帯状集電体との溶接箇所が、渦巻状電極群における内周側から外周側にわたって万遍なく配置されるので、極板と集電体 5 0 との間に偏りの無い電氣的導通を得ることができ、高率での充放電特性に優れたものとなる。さらに、溶接時には、切欠き部によって無効電流が抑制されるから、強固な溶接が得られる。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 5 1 0 4 7 号公報

【 0 0 0 7 】

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 2 5 9 5 2 号公報

【 0 0 0 8 】

【特許文献 3】

米国特許第 3 7 3 2 1 2 4 号明細書

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、略長方形または楕円形の横断面形状を有する角形の電池ケースを外装体として用いた角形電池は、上述した円筒形電池に比較して、機器の薄型化に適し、且つスペース利用効率が高く、放熱性に優れていることから、近年において、上述した高出力電気機器の駆動用電源として用いる電池パックや電池モジュールを構成するための単電池として重要視されている。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、角形電池には、上述したタブレス方式の集電構造を備えたものが存在しない。すなわち、角形電池の集電構造としては、渦巻状極板群の一端面から正極用と負極用の 2 本の短冊状リード板（一般にタブと称せられる）を引き出し、一方のリード板を封口板に直接溶接し、且つ他方のリード板を封口板に対

し電気絶縁状態に設けられた端子板に溶接した構成が一般に用いられている（例えば、上記の特許文献 2 参照）。このように角形電池にタブレス方式の集電構造が採用されていないのは、角形電池に適した集電体が存在しないためである。したがって、現存の角形電池は、高出力電気機器の駆動電源用などの大電流での充放電を必要とする用途には適さない。

## 【 0 0 1 1 】

一方、図 7 に示すように、円筒形電池のタブレス方式の集電構造に用いられる別の集電体 5 3 としては、全体として矩形状の金属平板の長手方向に沿った両側縁を下方へ向け直角に折り曲げて形成したリブ状突起片 5 4 と、2 個の U 字形状の切欠き部 5 7 と、中央に穿設された注液孔 5 8 とを有するものが存在する（例えば、上記の特許文献 3 参照）。この集電体 5 3 は、矩形状を有していることから、これを角形の電池ケースの横断面形状に対応する細長い長方形形状に変形することにより、タブレス方式の集電構造を有する角形電池を構成することが考えられる。

## 【 0 0 1 2 】

しかしながら、上記集電体 5 3 を角形の電池ケースの外形に対応する形状に変形しただけでは、一対のリブ状突起片 5 4 が互いに平行な配置で長手方向に延びているので、このリブ状突起片 5 4 が極板の帯状集電部のうちの主に最外周の部分にのみ当接するだけであることから、極板と集電体 5 3 との間に偏りの無い電気的導通を得ることができなるとともに、リブ状突起片 5 4 と帯状集電部とが互いに平行配置となって交差しないことから、相互に溶接するのが困難となる。

## 【 0 0 1 3 】

また、切欠き部 5 7 の両側箇所に一対の溶接電極を当接させて溶接を行うに際しては、通電距離と電気抵抗値の関係から、一対の溶接電極間における集電体 5 3 の平板部分を流れる電流（溶接時の無効電流）が大きくなり、且つ一対のリブ状突起片 5 4 と帯状集電部との間に流れる電流が小さくなるので、リブ状突起片 5 4 と帯状集電部とを十分に溶融させて確実に溶接することが難しい。そのため、溶接部分での接触抵抗が大きくなり、電池を例えば 3 C（電池容量の 3 倍の電流）のような大電流で放電すると、溶接部での電圧降下が大きくなって十分な電



池性能が得られない。

【 0 0 1 4 】

そこで、本発明は、上記従来課題に鑑みてなされたもので、大電流充放電が可能なタブレス方式の集電構造を備えた角形電池を提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る角形電池は、金属基材に活物質層が塗着形成された正極板と負極板とがこれらの間にセパレータを介在して巻回されてなる極板群および電解液が、横断面形状が略長方形または略楕円形状の電池ケース内に収納されてなるものにおいて、前記極板群に、前記活物質層が未形成で前記金属基材が露出された正極側帯状集電部および負極側帯状集電部が巻回幅方向の両側にそれぞれ突設されているとともに、前記両帯状集電部の端面に正極集電体および負極集電体がそれぞれ接合されており、前記両集電体は、前記極板群の外形に対応した略長方形または略楕円形の金属平板に、中央部の近傍箇所から長手方向の外周端まで延びる一对の長手方向切欠き部と、中央部の近傍箇所から長手方向に直交する幅方向の外周端まで延びる一对の幅方向切欠き部と、前記一对の長手方向切欠き部および一对の幅方向切欠き部の各々の相対向する一对ずつの辺縁部から一方向の直交方向に突設されたりブ状の接続片とが設けられてなり、前記各接続片と前記帯状集電部との各交差部が溶接により食い込み状態に接合されていることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

この角形電池では、集電体の計四つの切欠き部をそれぞれ介在して相対向する計 8 個の接続片が、略長方形またはほぼ楕円形における中央部から外周端に向け放射状に延びた配置で形成されているから、各接続片と帯状集電部とが互いに交差する溶接箇所が、帯状集電部の全体にわたり略均等に配設されるから、極板群からの集電効率が高まって高率充放電が可能となる。また、溶接時における金属平板を介して一对の溶接電極間に流れる無効電流は、切欠き部に障害され、且つ切欠き部によって距離的に長くなることから、非常に少なく、溶接電流の多くは

、相対的に距離が短い接続片と帯状集電部との交差部に集中的に流れるから、接続片と帯状集電部との交差部では、接続片が帯状集電部に食い込んだ状態で溶融して、互いに強固に溶着され、電池としての内部抵抗が低減して、大電流での充放電が可能となる。また、特に、長手方向切欠き部が注液孔として有効に機能するので、注液性に優れている。

## 【 0 0 1 7 】

したがって、この角形電池は、機器の薄型化に適し、且つスペース利用効率が高く、放熱性に優れた角形電池本来の特長を保持しながらも、高率充放電および大電流での充放電が可能であるので、特に、高出力電気機器の駆動用電源としての電池パックや電池モジュールを構成するための好ましい単電池として用いることができる。

## 【 0 0 1 8 】

なお、電池ケースとしては、横断面形状が略長方形または楕円形の何れでもよく、ここでいう楕円形とは、平行線の両端部が半円形で接続された長円形状や小判形状をも含むものである。

## 【 0 0 1 9 】

上記発明において、長手方向切欠き部は、金属平板の中央部から所定の拡開角度で長手方向の外周端まで延びる細長いV字形状に形成され、幅方向切欠き部は、前記金属平板の中央部から幅方向の外周端まで延びる略U字形状に形成されていることが好ましい。

## 【 0 0 2 0 】

この構成によれば、長手方向に沿って延びる細長いV字形状の長手方向切欠き部の辺縁部に沿って形成された長手方向接続部は、その長さ方向の全体にわたり帯状接続部と確実に交差するので、この交差部である溶接箇所が、帯状集電部の巻回内周側から外周側までの各周回部分に万遍なく確実に設けられて、帯状集電部の全体にわたり略均等に配設されるから、極板群からの集電効率が一層高めることができるとともに、接続片と帯状集電部との交差部の全てを極めて強固に溶着でき、電池内部抵抗が効果的に低減して、大電流での充放電を確実にできる構成とすることができる。

## 【 0 0 2 1 】

上記構成において、長手方向切欠き部は、 $30^{\circ}$  以上で  $45^{\circ}$  以下の拡開角度を有する細長い V 字形状に形成されていることが好ましい。拡開角度が  $30^{\circ}$  以上に設定されていることにより、長手方向切欠き部が注液孔として有効に機能して良好な注液性を得ることができる。また、拡開角度が  $45^{\circ}$  以下に設定されているので、長手方向接続片と帯状集電部とが交差する溶接箇所が極板群の長手方向の全体にわたり略均等に設けられて、極板の全体から万遍なく集電することができる。

## 【 0 0 2 2 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図 1 (a) は本発明の第 1 の実施の形態に係る角形電池を示す平面図、同図 (b) は半部切断した模式縦断面図である。この角形電池は、(a) に明示するように、横断面形状が略長方形の有底角筒状の角形の電池ケース 1 内に、正極板 3 と負極板 4 とをこれらの間にセパレータ 7 を介在して渦巻状に巻回してなる極板群 2 が収納されているとともに、電解液 (図示せず) が注入され、電池ケース 1 の開口部が封口体 8 により封口された構成を有している。すなわち、電池ケース 1 の開口部内周縁部には封口体 8 における封口板 9 が嵌着され、その電池ケース 1 と封口板 9 との嵌合部がレーザ溶接により一体化されて、電池ケース 1 の開口部が封口板 9 で封口されて密閉容器が構成されている。なお、極板群 2 の詳細については後述する。

## 【 0 0 2 3 】

略長形状の封口板 9 は、その中央部に取付凹所 10 が形成されているとともに、その取付凹所 10 の中央部に取付孔 11 が貫通して形成されている。取付孔 11 には、ブロンアスファルト鉱物油との混合物からなる封止剤を塗布して耐電解液性で、且つ電気絶縁性の合成樹脂製の上部絶縁ガスケットを装着した正極ターミナル 13 が取り付けられている。正極ターミナル 13 は、ニッケルまたはニッケルめっき鋼製のリベットからなり、この正極ターミナル 13 は、その下部に下部絶縁ガスケットおよびワッシャからなる端子板 17 を嵌合させた状態で下端

部がかしめ加工されることによって封口板 9 に固着され、上、下部の絶縁ガスケット 12, 14 に対し液密且つ気密に密着している。

## 【0024】

封口板 9 における正極ターミナル 13 の一方側（図の左側）には、この実施の形態において円形状とした排気孔 19 が設けられ、この排気孔 19 は、封口板 9 の内面に圧着して一体化された Ni 箔 20 により閉塞されて、防爆用安全弁 18 が構成されている。封口板 9 における正極ターミナル 13 の他方側（図の右側）には注液孔 21 が設けられており、封口板 9 が電池ケース 1 にレーザ溶接により固着されたのちに、上記注液孔 21 から所定量の電解液が注入される。注液孔 21 は、電解液の注入後に封栓 22 を嵌入して閉塞される。

## 【0025】

上記正極板 3 は、芯材となる、例えば金属箔からなる正極側金属基材 23 の両面に正極活物質層 24 が塗着形成された構成を有している。正極側金属基材 23 における巻回幅方向（図の上下方向）の一端辺縁部（図の上端辺縁部）には、正極活物質層 24 が未形成で露出された金属基材 23 からなる正極側帯状集電部 27 が設けられている。この正極側帯状集電部 27 はセパレータ 7 から巻回幅方向の外方へ向け突出されている。

## 【0026】

一方、上記負極板 4 は、芯材となる、例えば薄いパンチングメタルからなる負極側金属基材 28 の両面に負極活物質層 29 が塗着形成された構成を有している。負極側金属基材 28 における巻回幅方向（図の上下方向）の一端辺縁部（図の下端辺縁部）には、負極活物質層 29 が未形成で露出された金属基材 28 からなる負極側帯状集電部 30 が設けられている。この負極側帯状集電部 30 はセパレータ 7 から巻回幅方向の正極側帯状集電部 27 とは反対側の外方へ向け突出されている。

## 【0027】

この実施の形態ではアルカリ二次電池に適用した場合を例示してあり、正極活物質層 24 は水酸化ニッケルを主成分とする正極活物質を正極側金属基材 23 に塗着して形成されており、負極活物質層 29 は、水素吸蔵合金を主体とする負極

活物質を負極側金属基材 2 8 に塗着して形成されている。セパレータ 7 としては、スルホン化処理などの親水化処理を施したポリプロピレン不織布やポリエチレン不織布が用いられている。電解液には、水酸化カリウムを溶質とする電解液が用いられている。

## 【 0 0 2 8 】

セパレータ 7 から突出した正極側帯状集電部 2 7 の端面には、正極集電体 3 1 が抵抗溶接により接合されているとともに、セパレータ 7 から突出した負極側帯状集電部 3 0 の端面には、負極集電体 3 2 が抵抗溶接により接合されている。すなわち、この角形電池は、角形の電池ケース 1 内に渦巻状極板群 2 を収納する構成を有しながらも、正、負極板 3, 4 の各々の全体から略均等に集電できるタブレス方式の集電構造を有する新規な構成を備えている。正極集電体 3 1 はリード板 3 3 を介して端子板 1 7 に接続され、負極集電体 3 2 は電池ケース 1 の底面部に例えば抵抗溶接により接合されている。

## 【 0 0 2 9 】

なお、この実施の形態では、横断面形状が略長方形の電池ケース 1 を用いる場合を例示しているが、本発明の角形電池は、横断面形状が楕円形の電池ケースを用いる場合にも適用できる。ここでいう楕円形とは、平行線の両端部が半円形で接続された長円形状や小判形状をも含むものである。すなわち、本発明は種々の角形形状の電池ケースを用いる場合に適用できるものである。

## 【 0 0 3 0 】

図 2 は上記角形電池における正、負極集電体 3 1, 3 2 が溶着された渦巻状極板群 2 を示す底面図であり、図 3 は正極集電体 3 1 の斜視図である。なお、図 2 に示した負極集電体 3 2 と図 3 に示した正極集電体 3 1 とは、同一形状を有しているので、以下においては、同一の符号を付して説明する。但し、図 1 に示すように、負極集電体 3 2 は渦巻状極板群 2 の外形と略対応する外形を有しているのに対し、正極集電体 3 1 は渦巻状極板群 2 の外形よりも僅かに小さい外形を有している。これは、正極集電体 3 1 が反対極である電池ケース 1 の内周面に接触して短絡するのを防止するためである。

## 【 0 0 3 1 】

上記正、負極集電体 3 1, 3 2 は、渦巻状極板群 2 の横断面形状である長円形状に対応した外形を有する金属平板 3 4 からなり、その金属平板 3 4 の長手方向（図の左右方向）の両側に、長細い略 V 字形状の二つの長手方向切欠き部 3 7 が対称配置で形成されているとともに、長手方向の中央部における長手方向に対する直交方向（以後、幅方向という）の両側に、細長い略 U 字形状の幅方向切欠き部が対称配置で形成されている。

#### 【 0 0 3 2 】

上記長手方向切欠き部 3 7 は、金属平板 3 4 における中央部に対し長手方向の両側方の 2 箇所の近傍部位から幅方向の両側に向け拡開する形状で長手方向の外周端まで延びている。上記幅方向切欠き部 3 8 は、金属平板 3 4 における中央部に対し幅方向の両側方の 2 箇所の近傍箇所から細長い略 U 字形状で幅方向の外周端まで延びている。図 3 に明示するように、長手方向切欠き部 3 7 には、相対向する辺縁部を一方向（図の下方向）に折り曲げることによってリブ状の長手方向接続片 3 9 が一体形成されているとともに、幅方向切欠き部 3 8 には、相対向する二つの辺縁部を一方向（図の下方向）に折り曲げることによってリブ状の幅方向接続片 4 0 が一体形成されている。

#### 【 0 0 3 3 】

上記正、負極集電体 3 1, 3 2 は、各々の接続片 3 9, 4 0 を帯状集電部 2 7, 3 0 に接触させて、抵抗溶接により帯状集電部 2 7, 3 0 に接合されている。この抵抗溶接に際しては、四つの各切欠き部 3 7, 3 8 の相対向する一对の辺縁部に一对の溶接電極を当てがい、加圧しながら一对の溶接電極間に所要の交流電流を流して行われる。なお、溶接電極としては、各切欠き部 3 7, 3 8 における辺縁部に沿う長さを有する長方形の先端形状を備えたものを用いることが好ましく、これにより、接続片 3 9, 4 0 と帯状集電部 2 7, 3 0 との多くの交差部を同時に溶接することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

集電体 3 1, 3 2 は、計四つの切欠き部 3 7, 3 8 をそれぞれ介在して相対向する計 8 個の接続片 3 9, 4 0 が、略長円形の外形における中央部から外周端に向け放射状に延びた配置で形成されているから、図 2 に明示するように、計 8 個

の接続片 3 9, 4 0 と帯状集電部 2 7, 3 0 とが互いに交差する溶接箇所は、帯状集電部 2 7, 3 0 の巻回内周側から外周側までの各周回部分に万遍なく存在して、帯状集電部 2 7, 3 0 の全体にわたり略均等に配設される。したがって、上記角形電池では、極板群 2 からの集電効率が高まって高率充放電が可能となる。

## 【 0 0 3 5 】

また、集電体 3 1, 3 2 は、金属平板 3 4 に対し直交方向に折り曲げて形成されているから、溶接時における金属平板 3 4 を介して一对の溶接電極間に流れる溶接電流、つまり溶接に寄与しない無効電流は、切欠き部 3 7, 3 8 に阻害され、且つ切欠き部 3 7, 3 8 によって距離的に長くなることから、非常に少なく、溶接電流の多くは、相対的に距離が短い接続片 3 9, 4 0 と帯状集電部 2 7, 3 0 との交差部に集中的に流れる。これにより、接続片 3 9, 4 0 と帯状集電部 2 7, 3 0 との交差部では、接続片 3 9, 4 0 が帯状集電部 2 7, 3 0 に食い込んだ状態で溶融して、互いに強固に溶着される。このように集電体 3 1, 3 2 と帯状集電部 2 7, 3 0 とは、十分な溶接強度と引っ張り強度とを有して相互に接合されるから、角形電池としての内部抵抗が低減して、大電流での充放電が可能となる。

## 【 0 0 3 6 】

また、上記集電体 3 1, 3 2 は、上述のように極板群 2 に溶着されて電池ケース 1 内に収納されたのち、注液孔 2 1 から電解液が注入されるときに、特に大きな長手方向切欠き部 3 7 が電解液の導入口として機能するので、注液性に優れている。この優れた注液性を得るためには、集電体 3 1, 3 2 の長さや幅の寸法によって若干異なるが、長細い V 字形状を有する長手方向切欠き部 3 7 の拡開角度  $\theta$  を  $30^\circ$  以上に設定することが好ましい。また、上記拡開角度  $\theta$  は  $45^\circ$  以下に設定することが好ましい。これは、拡開角度  $\theta$  が  $45^\circ$  以上になると、長手方向接続片 3 9 と帯状集電部 2 7, 3 0 とが交差する溶接箇所が極板群 2 の長手方向の中央部寄りに偏ってしまい、極板群 2 の長手方向の両側端部近傍箇所から集電できなくなるので、好ましくない。

## 【 0 0 3 7 】

上記角形電池は、角形の電池ケース 1 を外装体として用いているから、機器の

薄型化に適し、且つスペース利用効率が高く、放熱性に優れているとともに、高率充放電および大電流での充放電が可能であるので、特に、高出力電気機器の駆動用電源としての電池パックや電池モジュールを構成するための角形電池を提供することができる。

## 【 0 0 3 8 】

図 4 は本発明の第 2 の実施の形態に係る角形電池における集電体 4 1 が溶着状態の極板群 2 を示す底面図であり、同図において、図 2 と同一若しくは同等のものには同一の符号を付してある。この角形電池の集電体 4 1 が図 2 の集電体 3 2 と相違するのは、長手方向切欠き部 4 2 が U 字に類似した細長い V 形状に形成されていることと、長手方向切欠き部 4 2 の拡開角度  $\theta$  が図 2 の上記集電体 3 2 よりも若干大きな角度に設定されていることのみである。この角形電池では、一実施の形態で説明したと同様の効果を得られるのに加えて、注液性が一層向上する。

## 【 0 0 3 9 】

図 5 は本発明の第 3 の実施の形態に係る角形電池における集電体 4 3 が溶着状態の極板群 2 を示す底面図であり、同図において、図 2 と同一若しくは同等のものには同一の符号を付してある。この角形電池の集電体 4 3 が図 2 の集電体 3 2 と相違するのは、長手方向切欠き部 4 4 が細長い U 字形状に形成されていることと、幅方向切欠き部 4 7 の幅方向の長さを図 2 の集電体 3 2 の幅方向切欠き部 3 8 よりも短くして、両幅方向切欠き部 3 8 の間に円形の注液孔 4 8 が形成されていることのみである。この角形電池では、上記各実施の形態に比較して、注液性が若干悪くなり、長手方向接続片 3 9 が帯状集電部 3 0、2 7 と交差する溶接箇所が若干少なくなるという難点があるが、図 7 に示した集電体 5 3 とは異なり、高率充放電および大電流での充放電が可能な角形電池を構成することができ、高出力電気機器の駆動用電源としての電池パックや電池モジュールを構成するための単角形電池としての用途に支障無く使用することができる。

## 【 0 0 4 0 】

## 【発明の効果】

以上のように本発明の角形電池によれば、集電体に放射状の配置で設けた接続



片と極板群の帯状集電部とを交差させて溶着する構成としたので、極板群からの集電効率が高まって高率充放電が可能となる。また、溶接時における無効電流を切欠き部によって抑制して、溶接電流を接続片と帯状集電部との交差部に集中的に流れるようにしたので、接続片と帯状集電部とが互いに強固に溶着されて、電池としての内部抵抗が低減して、大電流での充放電が可能となる。また、特に、長手方向切欠き部が注液孔として有効に機能するので、注液性にも優れている。したがって、この角形電池は、機器の薄型化に適し、且つスペース利用効率が高く、放熱性に優れた角形電池本来の特長を保持しながらも、高率充放電および大電流での充放電が可能であるので、特に、高出力電気機器の駆動用電源としての電池パックや電池モジュールを構成するための好ましい単電池として用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) は本発明の第 1 の実施の形態に係る角形電池を示す平面図、同図 (b) は略半部切断した模式縦断面図。

【図 2】

同上の角形電池の集電体が溶着状態の渦巻状極板群を示す底面図。

【図 3】

同上の集電体の斜視図。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態に係る角形電池における集電体が溶着状態の極板群を示す底面図。

【図 5】

本発明の第 3 の実施の形態に係る角形電池における集電体が溶着状態の極板群を示す底面図。

【図 6】

従来の円筒形角形電池のタブレス方式の集電構造に用いられている集電体を示す斜視図。

【図 7】

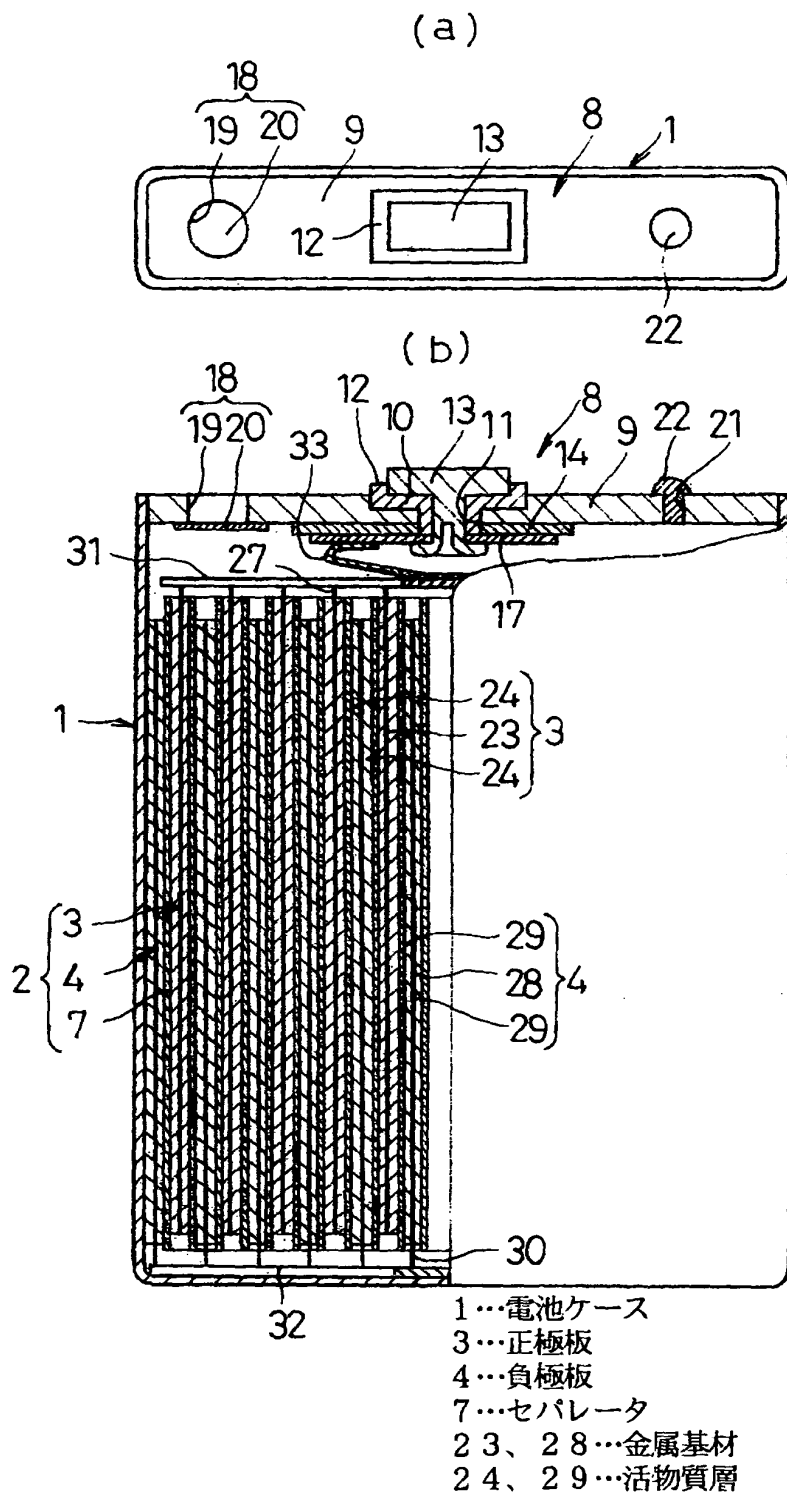
従来の円筒形角形電池のタブレス方式の集電構造に用いられている他の集電体を示す斜視図。

【符号の説明】

- 1 電池ケース
- 2 極板群
- 3 正極板
- 4 負極板
- 7 セパレータ
- 2 3, 2 8 金属基材
- 2 4, 2 9 活物質層
- 2 7 正極側帯状集電部
- 3 0 負極側帯状集電部
- 3 1 正極集電体
- 3 2 負極集電体
- 3 4 金属平板
- 3 7, 4 2, 4 4 長手方向切欠き部
- 3 8, 4 7 幅方向切欠き部
- 3 9, 4 0 接続片
- $\theta$  拡開角度

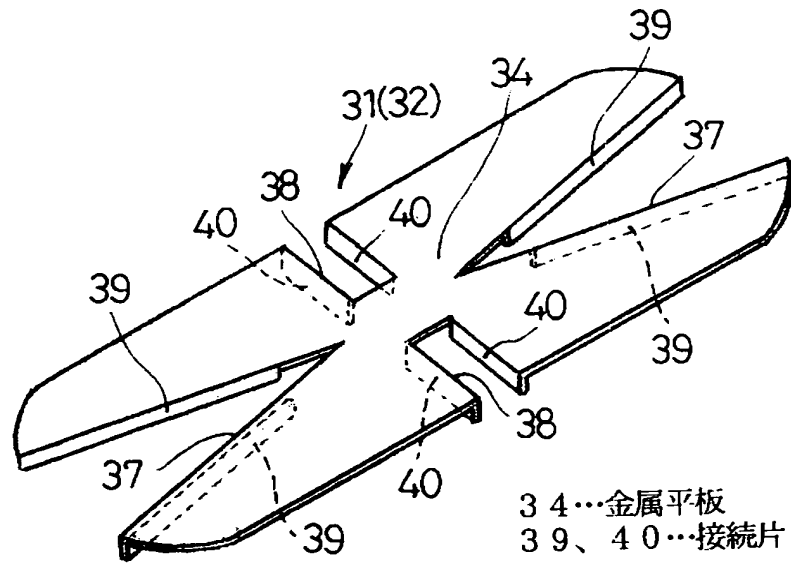
【書類名】 図面

【図 1】

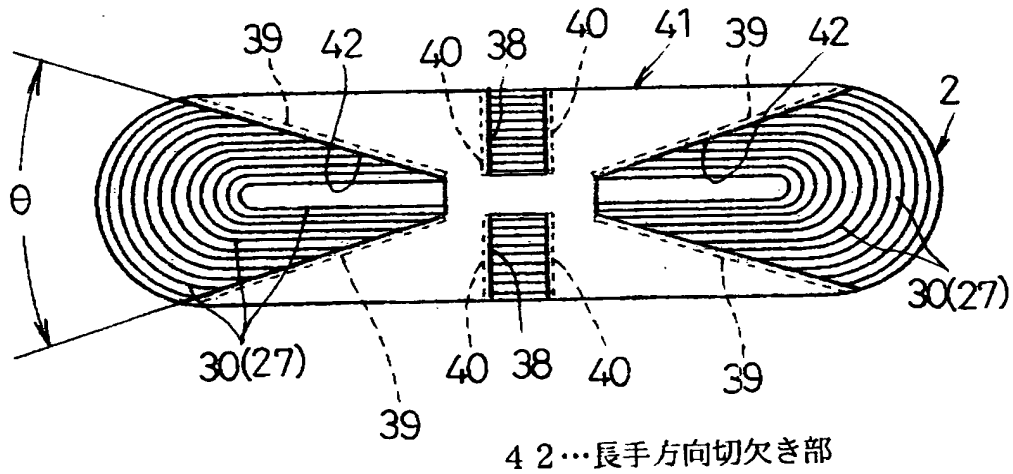




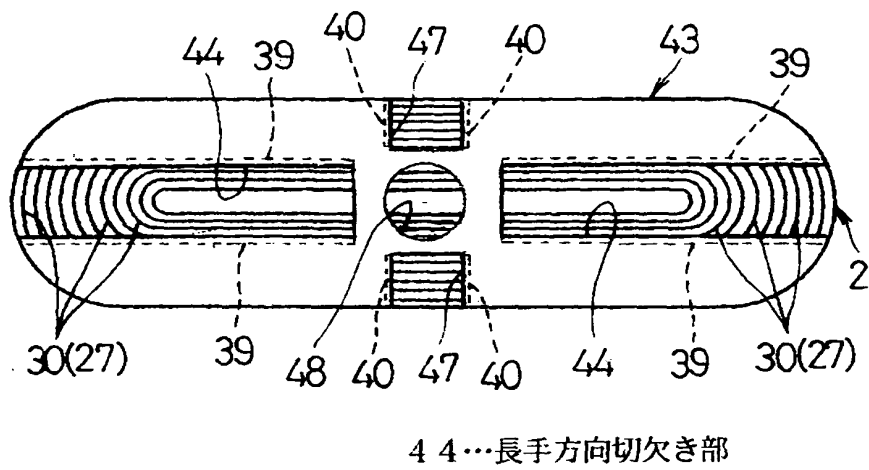
【図 3】



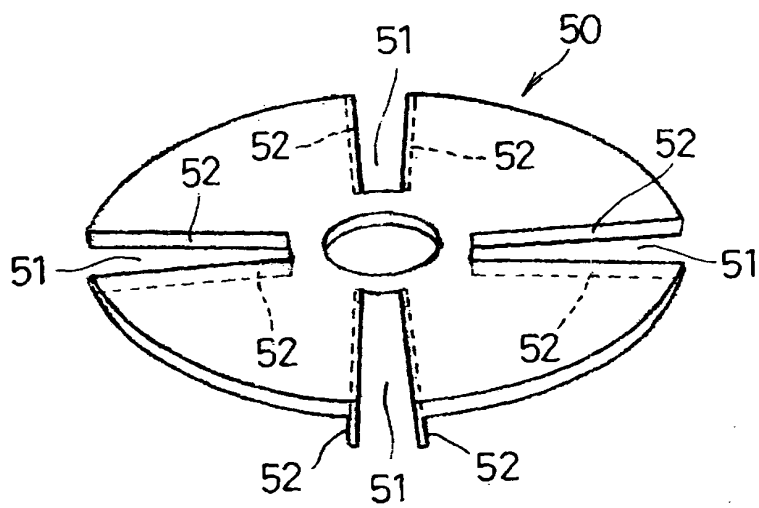
【図 4】



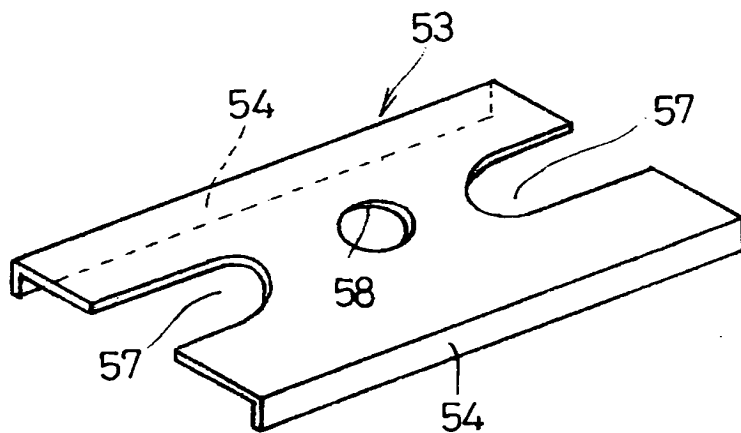
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】大電流充放電が可能なタブレス方式の集電構造を備えた角形電池を提供する

【解決手段】正、負極側帯状集電部 2 7, 3 0 の端面に溶着する集電体 3 1, 3 2 を、極板群 2 の外形に対応した略長方形または略楕円形の金属平板 3 4 に、中央部の近傍箇所から長手方向の外周端まで延びる一对の長手方向切欠き部 3 7 と、中央部の近傍箇所から長手方向に直交する幅方向の外周端まで延びる一对の幅方向切欠き部 3 8 と、一对の長手方向切欠き部 3 7 および一对の幅方向切欠き部 3 8 の各々の相対向する一对ずつの辺縁部から一方向の直交方向に突設されたリブ状の接続片 3 9, 4 0 とが設けられている。接続片 3 9, 4 0 と帯状集電部 2 7, 3 0 との交差部を溶接する。

【選択図】 図 2



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地  
氏 名 松下電器産業株式会社